

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 63115903
PUBLICATION DATE : 20-05-88

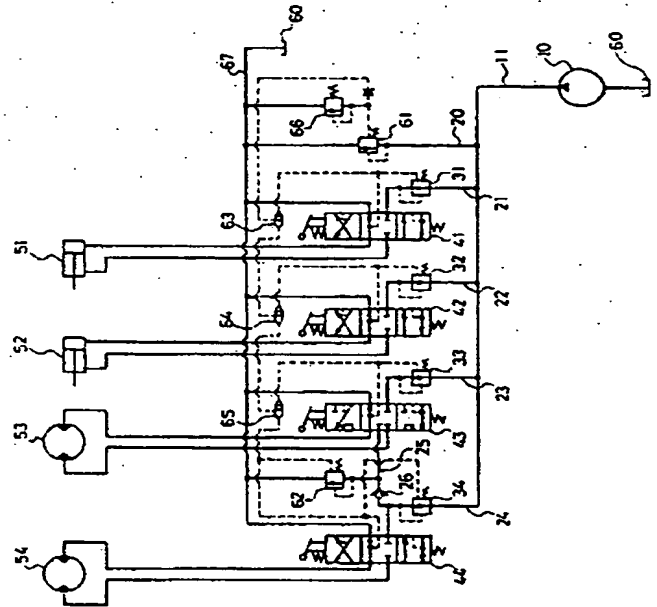
APPLICATION DATE : 05-11-86
APPLICATION NUMBER : 61263474

APPLICANT : KOBE STEEL LTD;

INVENTOR : SAOTOME YOSHIMI;

INT.CL. : F15B 11/05 F15B 11/16

TITLE : OIL PRESSURE CONTROL DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To perform operations safely and smoothly by using a series circuit when each actuator is controlled by a meter-in type pressure-compensated valve and turned.

CONSTITUTION: Parallel circuits 20-24 are in multipoint connection to the delivery circuit 11 of a pump 10, while a circuit 20 being connected to a tank 60 through a main bleed-off type pressure-compensated valve 61, the circuits 21-24 being connected to actuators 51-54 through meter-in type pressure-compensated valves 31-34 and directional control valves 41-44. Further, directional control valves 41-43 are connected in multiple toward the pump 10, the directional control valves 43, 44 being connected in series. Thus, when plural actuators are turned, a series circuit can be used and even if the delivery of the pump is a little decreased by the reduction of engine speed, etc., the actuator can be exactly turned, so that the operations can be performed safely and smoothly.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

BEST AVAILABLE

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-115903

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)5月20日

F 15 B 11/05
11/16

8111-3H

審査請求 未請求 発明の数 2 (全8頁)

⑮ 発明の名称 油圧制御装置

⑯ 特 願 昭61-263474

⑰ 出 願 昭61(1986)11月5日

⑱ 発 明 者 早 乙 女 吉 美 兵庫県高砂市米田町米田1174-89

⑲ 出 願 人 株式会社神戸製鋼所 兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号

⑳ 代 理 人 弁理士 小 谷 悦 司 外2名

明 開 書

1. 発明の名称

油圧制御装置

2. 発明の要旨

1. 複数のポンプに複数のアクチュエータがそれぞれ方向制御弁を介して並列に接続され、上記ポンプの吐出回路には主ブリードオフ形圧力補償弁が並列に接続され、各方向制御弁のポンプ側には各方向制御弁の前後の差圧を一定に制御するメータイン形圧力補償弁がそれぞれ設けられ、上記アクチュエータの負荷圧のうち高圧側の負荷圧を上記主ブリードオフ形圧力補償弁の背圧室に導くシャトル弁が設けられ、上流側の方向制御弁のタンクポートが下流側の方向制御弁のポンプポートとメータイン形圧力補償弁との間にシリーズ回路で接続され、このシリーズ回路に下流側のアクチュエータの負荷圧によって上流側方向制御弁からタンクへのブリードオフ流量を制御する補助ブリードオフ形圧力補償弁が並列に接続され、この補助ブリードオフ形圧力補償弁の設定値が上記各メ

ータイン形圧力補償弁の設定値以上に設定されていることを特徴とする油圧制御装置。

2. 複数のポンプに複数のアクチュエータがそれぞれ方向制御弁を介して並列に接続され、上記ポンプの吐出回路には主ブリードオフ形圧力補償弁が並列に接続され、各方向制御弁のポンプ側には各方向制御弁の前後の差圧を一定に制御するメータイン形圧力補償弁がそれぞれ設けられ、上記各アクチュエータの負荷圧のうち高圧側の負荷圧を上記主ブリードオフ形圧力補償弁の背圧室に導くシャトル弁が設けられ、上流側の方向制御弁のタンクポートが下流側の方向制御弁のポンプポートとメータイン形圧力補償弁との間にシリーズ回路で接続され、このシリーズ回路に下流側のアクチュエータの負荷圧によって上流側方向制御弁からタンクへのブリードオフ流量を制御する補助ブリードオフ形圧力補償弁が並列に接続され、この補助ブリードオフ形圧力補償弁の背圧室に下流側の負荷圧を導く位置と同背圧室をタンクに連通させる位置とに切替自在の切替弁が設けられ、かつ、

第2のブリードオフ形圧力補償弁の設定値が上記各メータイン形圧力補償弁の設定値以上に設定されていることを検知とする油圧制御装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、複数のポンプで複数のアクチュエータを駆動する油圧制御装置に関するものである。

(従来技術)

従来、複数のポンプから分岐した複数の並列回路にそれぞれ方向制御弁を介して複数のアクチュエータを接続してなる油圧制御装置において、各方向制御弁のポンプ側に圧力補償弁を設けることにより、複数のアクチュエータを同時に駆動しても、各アクチュエータが負荷の変化に関係なくそれぞれの方向制御弁のスプール位置に応じて要求される速度で駆動されるようにしたもの(たとえば特公昭52-40381号公報)が知られている。

この制御装置では、複数のアクチュエータを同時に駆動する場合、ポンプ吐出流量が、各方向制

をバケットの回内ロープと支荷ロープに用いてクラムシエル作業を行う場合、上記のように同調性が毀れて、吊荷のバランスが崩れたり、バケットの回内ロープが破んで荷が落ちる等の危険性がある。

(発明の目的)

本発明は、このような問題を解消するためになされたものであり、第1の発明の目的は、複数のアクチュエータを作動させる場合に、エンワンプ回路的低下等によりポンプ吐出流量が複数のアクチュエータの要求流量の和より少ない場合であっても、各アクチュエータに対して要求流量通りに適正に供給して各アクチュエータを正順に作動させることができ、同調性を向上してトラッククレーンの主巻と補巻による共同作業やクラムシエル作業を安全かつ円滑に行うことができるようにすることにある。

また、第2の発明の目的は、同調性が要求される作業では、第1の発明の場合と同様に圧力補償制御を行いながら、シリーズ回路で複数のアクチュ

エータを経て各アクチュエータに供給される要求流量の和以上の時は、各アクチュエータ間の相互の流量の干渉がなく、各アクチュエータを個々に要求流量通りに制御できるが、回路全体が並列回路で構成されているため、次のような問題がある。

すなわちエンワンプ回路的低下等により、ポンプ吐出流量が上記要求流量の和未満になった場合、負荷圧の低いアクチュエータ側に先に流量が流れ、負荷圧の高いアクチュエータ側が流量不足となって所期の制御が行われなくなる。また、ポンプ吐出流量が上記要求流量の和より多い場合であっても、各方向制御弁のポンプ側の圧力補償弁の精度誤差や設定誤差等によって上記要求流量の最大値にばらつきが生じる。このため、たとえば2組のアクチュエータを同調させるように操作しても、上記の原因により両アクチュエータに同等流量が流れない場合があり、同調性が損われる。従って、上記従来の制御装置をトラッククレーンの主巻と補巻に適用し、主巻と補巻を同調させて長尺物の共同作業を行う場合、あるいは主巻と補巻

エータを同調させて作動でき、圧力が要求される作業では、並列回路で各アクチュエータをそれぞれの負荷圧に応じた圧力で適正に作動でき、作業内容に応じて切替弁を切替えるだけで、最適な状態で作業でき、作業効率を向上できるようにすることにある。

(発明の構成)

第1の発明は、複数のポンプに複数のアクチュエータがそれぞれ方向制御弁を介して並列に接続され、上記ポンプの吐出回路には主ブリードオフ形圧力補償弁が並列に接続され、各方向制御弁のポンプ側には各方向制御弁の前後の差圧を一定に制御するメータイン形圧力補償弁がそれぞれ設けられ、上記各アクチュエータの負荷圧のうち高圧側の負荷圧を上記主ブリードオフ形圧力補償弁の調整値に導くシャトル弁が設けられ、上記側の方向制御弁のタンクポートが下流側の方向制御弁のポンプポートとメータイン形圧力補償弁との間にシリーズ回路で接続され、このシリーズ回路に下流側のアクチュエータの負荷圧によって上記側方

向制御弁からタンクへのブリードオフ流量を制御する補助ブリードオフ形圧力補償弁が並列に接続され、この補助ブリードオフ形圧力補償弁の設定値が上記各メータイン形圧力補償弁の設定値以上に設定されているものである。

この構成により、各アクチュエータ毎にメータイン形圧力補償弁により圧力補償制御が行われ、各アクチュエータが互いに干渉されることなく、方向制御弁によって決まる要求流量で適正に作動され、とくに、複数アクチュエータを同調させる場合、シリーズ回路により上流側で使用した流量がそのまま下流側に流入して上流側と下流側が正確に同調されて作動される。また、その同調所を上流側からの戻り流量が下流側の必要流量より多い時はその余剰油が補助ブリードオフ形圧力補償弁を経てタンクに戻され、少ない時はその不足流量がポンプ部からメータイン形圧力補償弁を経て下流側に投入され、上流側と下流側とが常に同調して適正に作動される。

また、第2の発明は、上記第1の発明において、

第1の発明により制御するようにしている。

ポンプ10の吐出回路11には複数の並列回路20、21、22、23、24が分岐接続され、回路20は主ブリードオフ形圧力補償弁61を介してタンク60に接続され、他の回路21、22、23、24にそれぞれメータイン形圧力補償弁31、32、33、34および方向制御弁41、42、43、44を介して上記各アクチュエータ51、52、53、54が接続されている。

上記各メータイン形圧力補償弁31～34は各方向制御弁41～44のポンプ側にあって、各方向制御弁41～44の入口側の圧力をプランジャの一側面に導入し、出口側の圧力つまり各アクチュエータ51～54の負荷圧をプランジャ他端のばね側の背圧室に導入し、各方向制御弁41～44の前後の差圧が一定となるように制御するものである。また、各メータイン形圧力補償弁31～34の背圧室はシャトル弁63、64、65を介して主ブリードオフ形圧力補償弁30の背圧室に接続され、上記各アクチュエータ51～54の負

補助ブリードオフ形圧力補償弁の背圧室に下流側の負荷圧を感く位置aと同背圧室をタンクに連通させる位置bとに切換自在の切換弁が設けられたものである。

この構成により、第2の発明では、切換弁のa位置において、シリーズ回路で上記第1の発明と同様の制御が行われ、同機作業に最適な回路となり、b位置において、並列回路で各アクチュエータに対しそれらの負荷圧に対応した圧力が導かれ、重量物の着上げ等に適した回路となり、切換弁の切換えによりシリーズ回路と並列回路とを選択して使用することが可能となり、装置の汎用性が向上される。

(実施例)

第1図は第1の発明をトラッククレーンに適用した組合の実施例を示すものであり、単数のポンプ10で4個のアクチュエータすなわちブーム伸縮シリンダ51、ブーム回動シリンダ52、主巻モータ53、巻巻モータ54を駆動する場合を示し、とくに主巻モータ53と巻巻モータ54を

負圧が高圧選択されて主ブリードオフ形圧力補償弁61の背圧室に導かれるようになっている。66はメインリリーフ弁である。このメインリリーフ弁66はポンプ10の吐出回路11に並列に接続してもよいが、図例のように主ブリードオフ形圧力補償弁61の背圧室に並列に接続することにより小型のリリーフ弁を使用できる。

上記の構成において、方向制御弁41、42、43は従来と同様にポンプ10に対して並列に接続されている。一方、方向制御弁43と方向制御弁44とはこの発明に基づいて実質的にシリーズに接続されている。すなわち上流側の方向制御弁43のタンクポートがチェック弁25を有するシリーズ回路25により下流側の方向制御弁44のポンプポートに接続され、上流側で使用された流量がそのまま回路25およびチェック弁25を経て下流側の方向制御弁44に導かれるように構成されている。そして、下流側の方向制御弁44のポンプポートに上記メータイン形圧力補償弁34の二次側が上記回路25と並列に接続されている。

図25には補助ブリードオフ形圧力補償弁62が並列に接続され、この弁62の背圧室が上記メーティン形圧力補償弁34の背圧室に並列に接続されている。また、補助ブリードオフ形圧力補償弁62の設定値はメーティン形圧力補償弁34の設定値以上に設定されている。

次に、上記第1の発明の実施例の作用について説明する。

I. 中立

各方向制御弁41～44がいずれも中立にある時は、ポンプ10の吐出油は各方向制御弁41～44によりブロックされるので、各アクチュエータ51～54には流入せず、各アクチュエータは停止されたままであり、かつ、主ブリードオフ形圧力補償弁61の背圧室はタンク60に連通され、この圧力補償弁61がばね力のみで閉じられ、その設定値が低圧となっている。このため上記ポンプ10の吐出油はその全量が低圧で主ブリードオフ形圧力補償弁61を経てタンク60にブリードオフされる。

定値つまり主モータ53の負荷圧 P_a に対応する圧力まで上昇し、その圧力が主モータ53に送られて主モータ53が加速駆動される。さらに、ポンプ10の吐出流量 Q_D のうち上記方向制御弁43のスプール開度により決められた要求流量 Q_a がモータ53に流入するとともに、その余剰流量($Q_D - Q_a$)が上記圧力補償弁61により上記負荷圧 P_a に対応する圧力でタンク60にブリードオフされる。

一方、下流の方向制御弁44は中立位置にあるので、補モータ54が停止されたままであるとともに、補助ブリードオフ形圧力補償弁62の背圧室がタンク60に連通されている。このため、上流の主モータ53から方向制御弁43を経て図25に示される戻り油は、補助ブリードオフ形圧力補償弁62を経て低圧でタンク60にブリードオフされる。

この制御時において、主モータ53の負荷圧 P_a に変動が生じた場合、その負荷圧 P_a は常に主ブリードオフ形圧力補償弁61の背圧室に

II. 上流側アクチュエータの駆動

たとえば主モータ53の方向制御弁43を上または下位置に切替えると、ポンプ10の吐出油がメーティン形圧力補償弁33、方向制御弁43を経て主モータ53に流入され、同モータ53が駆動される。このとき方向制御弁43の入口側の圧力と、出口側の圧力つまり主モータ53の負荷圧 P_a とがメーティン形圧力補償弁33の両端に導かれ、この圧力補償弁33により方向制御弁43の前後の油圧が一定となる圧力補償制御が行われ、給のアクチュエータ51、52、54の作動の有無に関係なく主モータ53に対して方向制御弁43のスプール開度によって決められた要求流量 Q_a が適正に供給される。

この主モータ53の駆動時に、主モータ53の負荷圧 P_a がシャトル弁65、64、63を経て主ブリードオフ形圧力補償弁61の背圧室に導かれ、この負荷圧 P_a によって圧力補償弁61の設定値が高められ、これによって上記ポンプ10の吐出圧力 P_D が上記圧力補償弁61の設

定値に保たれているので、この圧力補償弁61による圧力補償制御によりポンプ10の吐出圧力 P_D が常に主モータ53の負荷圧 P_a に対応する圧力に保持され、かつ、メーティン形圧力補償弁33による圧力補償制御により方向制御弁43のスプール開度に応じた要求流量 Q_a が主モータ53に流入され、同モータ53が方向制御弁43の現作量に対応した速度で適正に駆動される。

III. 下流側アクチュエータの駆動

上流の主モータ53の方向制御弁43を中立位置に保持したままで、下流の補モータ54の方向制御弁44を上または下位置に切替えると、上記IIの制御と同様に、補モータ54の負荷圧 P_a がシャトル弁65、64、63を経て主ブリードオフ形圧力補償弁61の背圧室に導かれ、この圧力補償弁61による圧力補償制御によりポンプ10の吐出圧力 P_D が上記負荷圧 P_a に対応する圧力に保持されるとともに、メーティン形圧力補償弁34による方向制御弁44の前後の油圧一定の圧力補償制御により方向制御弁44のスプール開度で決ま

る要求流量 Q_{a4} が補巻モータ54に適正に投入され、補巻モータ54がその負荷圧に適合なく上記投入流量 Q_{a4} に応じた速度で適正に駆動される。

IV. 2側のアクチュエータの同時駆動

たとえば主巻と補巻を同時に駆動する場合、その上流の主巻用方向制御弁43と下流の補巻用方向制御弁44とが実質的にシリーズ回路で構成されているので、上記により主巻を駆動した状態で、下流の補巻用方向制御弁44を上または下位置に切替えると、上流の主巻モータ53から方向制御弁43を経て回路25に導かれた戻り油がチェック弁26、下流の方向制御弁44を経て補巻モータ54に投入される。

このとき補巻モータ54の負荷圧 P_{a4} が補助フリースト形圧力補償弁62の背圧室に導かれて両圧力補償弁62の設定値が高められ、このため上記回路25に導かれた主巻モータ53の戻り油が補助フリースト形圧力補償弁62により一旦ブロックされて下流の方向制御弁44のポンプ

ポートに導かれる。この下流の方向制御弁44に導かれる上記戻り油の圧力は補助フリースト形圧力補償弁62によって決まり、かつ、この圧力補償弁62の設定値が背圧室に導かれる下流の補巻モータ54の負荷圧 P_{a4} によって制御されるので、上記戻り油の圧力が補巻モータ54の負荷圧 P_{a4} に応じた圧力まで上昇し、その圧力で補巻モータ54が駆動される。

一方、上記戻り油の圧力の上昇により、主巻モータ53の背圧が上昇することになるが、この背圧の上昇に伴って主巻モータ53の吸込み側の圧力も上昇し、その吸込み側の圧力が下流の補巻モータ54の負荷圧 P_{a4} と、主巻モータ53の本来の負荷圧 P_{a3} との和に相当する圧力($P_{a3} + P_{a4}$)まで上昇し、その圧力がシャトル弁65, 64, 63を経て主フリースト形圧力補償弁61の背圧室に導かれ、この圧力補償弁61による圧力補償制御により、ポンプ10の吐出圧力 P_D が上記負荷圧の和に対応する圧力まで上昇する。

そして、ポンプ10の吐出流量 Q_D は、まず上記IIの制御により上流の主巻モータ53に投入し、主巻モータ53が所定の速度で駆動され、その戻り油が下流の補巻モータ54に投入し、補巻モータ54が駆動される。ここで、上流の主巻モータ53からの戻り油の流量 Q_{a3} が、下流の方向制御弁44のスプール位置によって決まる補巻モータ54の要求流量 Q_{a4} より多い時は、上流からの戻り油のうち、下流の要求流量 Q_{a4} に相当する流量が補巻モータ54に投入され、その流量 Q_{a4} に応じた速度で補巻モータ54が駆動される。なお、上流からの戻り油流量 Q_{a3} のうち、下流の補巻モータ54に投入した残りの余剰流量($Q_{a3} - Q_{a4}$)は上記補助フリースト形圧力補償弁62により下流の補巻モータ54の負荷圧 P_{a4} に応じた圧力でタンク60にフリーストされる。

上流からの戻り油流量 Q_{a3} が下流の要求流量 Q_{a4} より少ない場合は、下流の方向制御弁44のポンプ側に設けられたメータイン形圧力補償弁

34による差圧一定の圧力補償制御によって、その不足流量がポンプ10からメータイン形圧力補償弁34および方向制御弁44を経て補巻モータ54に供給される。

この主巻と補巻の同時作業時において、各モータ53, 54の負荷圧 P_{a3} , P_{a4} に変動が生じて、上記各フリースト形圧力補償弁61, 62の圧力補償制御および各メータイン形圧力補償弁33, 34による差圧一定の圧力補償制御により、各モータ53, 54には常に各方向制御弁42, 43により決められた要求流量 Q_{a3} , Q_{a4} が投入され、各モータ53, 54がそれぞれ所定の速度で駆動される。

次に、長尺物の共用作業、あるいはクラムシェル作業を行う場合等のように、主巻と補巻を同時される場合、主巻と補巻の各方向制御弁43, 44の動作量を同等にすることにより、主巻モータ53に方向制御弁42によって決められた要求流量 Q_{a3} が投入するとともに、それと同等の戻り油流量がシリーズ回路でそっくりそのまま補巻

モータ54に投入し、主巻モータ53と補巻モータ54とが完全に同調して駆動される。

この場合、シリーズ回路で上流の主巻モータ53に投入した流量 Q_{a1} に対応する戻り流量がそのまま下流の補巻モータ54に投入されるので、従来の並列回路のように主巻モータ53の要求流量 Q_{a1} と、補巻モータ54の要求流量 Q_{a2} との合計流量を必要とせず、ポンプ10の吐出流量 Q_D が上流の主巻モータ53の要求流量 Q_{a1} 以上でありさえすれば、主巻と補巻の両モータ53、54が同調駆動される。換言すると、ポンプ吐出流量 Q_D のうち、1つのアクチュエータの要求流量 Q_{a1} だけで2つのアクチュエータが同調駆動される。なお、ポンプ10の残りの吐出流量 $(Q_D - Q_{a1})$ は主ブリードオフ形圧力補償弁61により上記負荷圧の和に対応する圧力 $(P_{a1} + P_{a2})$ でタンク60にブリードオフされる。

従って、仮にエンジンの回転数が低下してポンプ10の吐出流量 Q_D が少なくなっても、上記主ブリードオフ形圧力補償弁61によりタンク60

にブリードオフされる流量が少なくなるだけで、ポンプ吐出流量 Q_D が主巻の要求流量 Q_{a1} 以上であれば主巻と補巻の両モータ53、54を確実に同調駆動させることができる。また、主巻よりさらに上流のブーム筒抑用方向制御弁42を駆動してブーム筒和シリンダ52を駆動しても、同シリンダ52の要求流量 Q_{a2} を差引いた残りのポンプ吐出流量 $(Q_D - Q_{a2})$ が主巻の要求流量 Q_{a1} 以上でありさえすれば、ブーム筒和と主巻と補巻の3つの作業を同時に行うことができる。

ところで、上記IVによる主巻と補巻の同時(同調)作業時にはシリーズ回路で使用するので、ポンプ10の吐出圧力 P_D は、主巻の負荷圧 P_{a1} と補巻の負荷圧 P_{a2} の和に相当する圧力まで上昇しようとする。しかし、ポンプ10の吐出圧力 P_D の最高値はメインリリーフ弁66によって決まるので、たとえば重機物の吊上げ時等において、上記負荷圧の和 $(P_{a1} + P_{a2})$ がメインリリーフ弁66の設定値より高い場合は、メインリリーフ弁66が働くために上記主巻モータ53、

54を駆動できなくなるおそれがある。

第2の発明はこのような問題を解消するものであり、その実施例を第2図によって説明する。

第2図は、第1図の回路に切替弁70を付加したもので、他の構成は第1図の実施例と実質的に同一である。従って、第2図において、第1図と同一部分には同一符号を付してその重複説明を省略し、以下、異なる部分について説明する。

切替弁70は、下流側のメータイン形圧力補償弁34の背圧室に連通した負荷圧導出用パイロット回路71と、タンク60への戻り制御回路67に連通したパイロット回路72とを、補助ブリードオフ形圧力補償弁62の背圧室に対して選択的に接続するものである。

この実施例において、切替弁70が図示の位置にある時は、下流の負荷圧導出用パイロット回路71が補助ブリードオフ形圧力補償弁62の背圧室に連通され、これによって実質的に第1図の回路と同一となり、上流と下流つまり主巻と補巻がシリーズ回路で、しかも、圧力補償制御され、同

調作業が適正に行われる。

次に、切替弁70を上面上位に切替えると、補助ブリードオフ形圧力補償弁62の背圧室が切替弁72により回路72、67を介してタンク60に連通され、この圧力補償弁62の設定値が低下となる。このため上流の主巻モータ53から回路25に導かれる戻り油は、下流の方向制御弁に投入せずに、補助ブリードオフ形圧力補償弁62により低圧でタンク60にブリードオフされる。従って、上流の主巻モータ53は下流の負荷圧に影響されることなく、それ自身の負荷圧 P_{a1} に対応する圧力で駆動される。また、下流の補巻モータ54にはポンプ10の吐出油がメータイン形圧力補償弁34と方向制御弁44を経て投入される。

すなわち切替弁70を上位置に切替えれば、上流の方向制御弁43と下流の方向制御弁44とが並列回路で繋がることになり、ポンプ10からの吐出油は上流の主巻モータ53と、下流の補巻モータ54に対して同時に供給されることになる。

この場合、主巻の負荷圧 P_{a1} と、副巻の負荷圧 P_{a4} のうち高圧側の負荷圧が主ブリードオフ形圧力補償弁 61 の背圧室に導かれ、ポンプ 10 の余剰油が高圧側の負荷圧に対応する圧力でタンク 60 にブリードオフされる。

このように並列回路に切替えることによりポンプ 10 の吐出圧力 P_{01} は、上記シリーズ回路の場合のように負荷圧の和に対峙する圧力まで上昇する必要はなく、高圧側の圧力以上であればよく、また、メインリリーフ弁 66 の設定値は予め各アクチュエータ 51～54 の負荷圧の最高値以上に設定されているので、このメインリリーフ弁 66 の設定値以下の範囲で上記主巻と副巻を同時にかつ確実に駆動させることができる。

こうして切替弁 70 の切替えによってシリーズ回路と並列回路を使い分けることができる。

上記各実施例ではトラッククレーンに適用した場合について説明したが、第 1、第 2 の発明はいずれも上記実施例に限らず、各種の建設機械その他に適用でき、制御対象とするアクチュエータら

細圧モータ、油圧シリンダのいずれでもよく、3 個以上のアクチュエータの制御にも適用できるものである。

(発明の効果)

以上のように第 1 の発明によれば、各アクチュエータ毎にメータイン形圧力補償弁によって圧力補償制御を行い、各アクチュエータを互いに干渉されずに、各方向制御弁によって決まる要求位置で適正に作動させることができる。とくに、複数アクチュエータを協調させる場合、実質的にシリーズ回路で使用でき、エンフンの回帰数の低下等によりポンプ吐出流量が多少低下しても、上流側で使用した位置をそのまま下流側に流入させて上流側と下流側を正確に協調させて作動させることができ、長尺物の共同作業や、バケットによるクラムシェル作業等を安全に効率よく行うことができる。

また、第 2 の発明によれば、1 つの回路で切替弁の切替えだけで、シリーズ回路と並列回路を使い分けることができ、同機作業を行う時はシリー

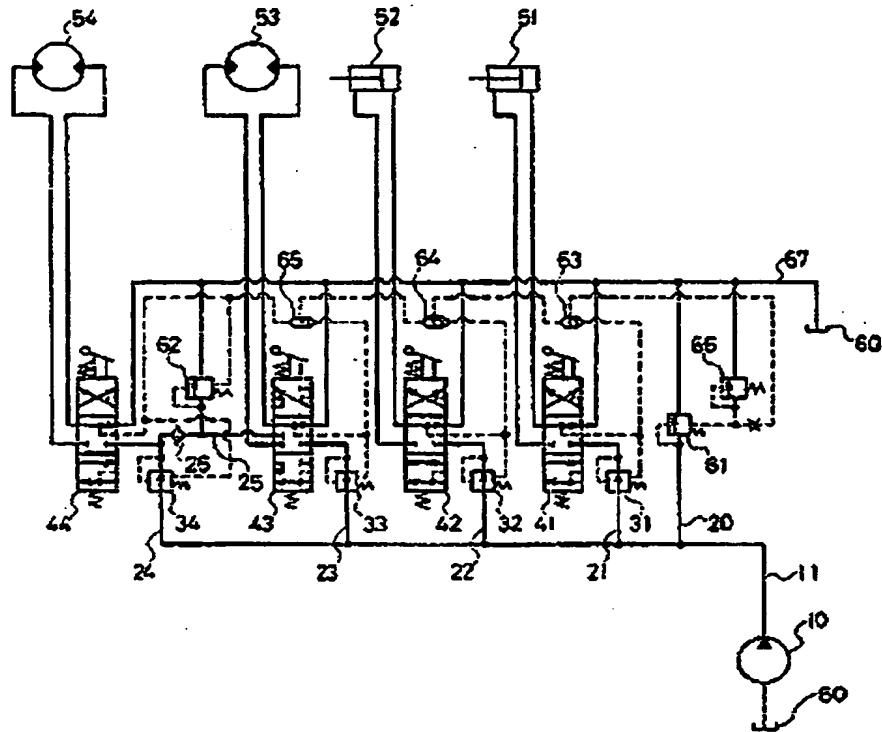
ズ回路で適正に協調させて作業でき、重量物の巻上げ等のように圧力を必要とするとは並列回路にしてメインリリーフ弁の設定値まで高圧で使用でき、作業効率を大體に向上できるとともに、装置の汎用性を向上できる。

4. 図面の簡単な説明

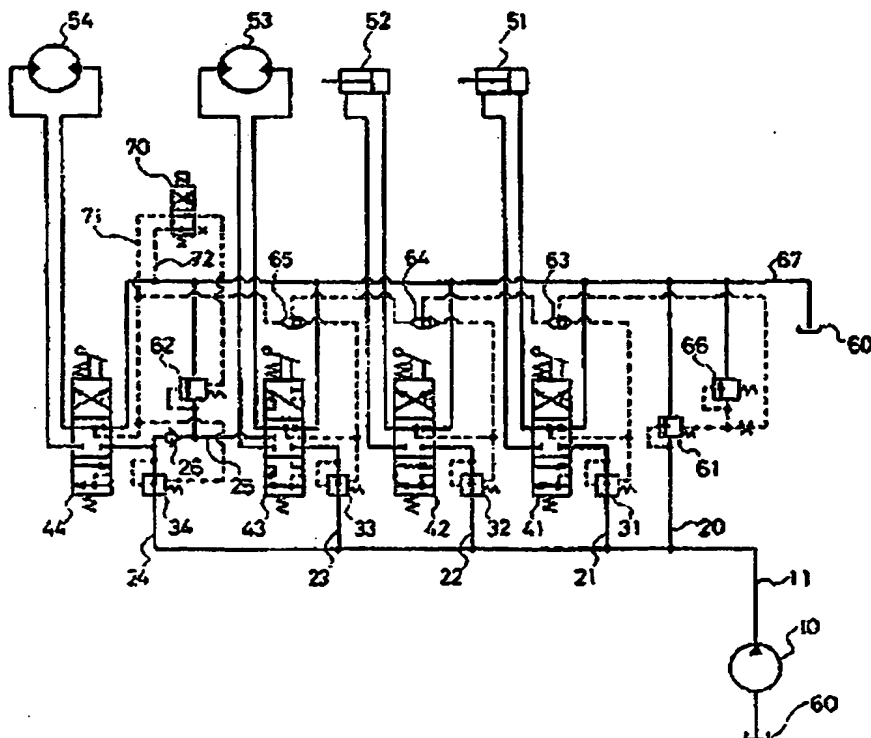
第 1 図は第 1 の発明の実施例を示す油圧回路図、第 2 図は第 2 の発明の実施例を示す油圧回路図である。

10…ポンプ、11…吐出回路、20、21、22、23、24…並列回路、25…シリーズ回路、31、32、33、34…メータイン形圧力補償弁、41、42、43、44…方向制御弁、51…アーム伸縮シリンダ、52…アーム俯仰シリンダ、53…主巻モータ（上流側アクチュエータ）、54…副巻モータ（下流側アクチュエータ）、60…タンク、61…主ブリードオフ形圧力補償弁、62…補助ブリードオフ形圧力補償弁、63、64、65…シャトル弁、66…メインリリーフ弁。

第 1 図



第 2 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.